

ANALISIS KETAHANAN PANGAN PROVINSI SUMATERA UTARA DENGAN METODE REGRESI DATA PANEL

DONI SILALAH, RACHMAD SITEPU, GIM TARIGAN

Abstrak. *Krisis pangan sedang mengancam Indonesia. Berbagai tanggapan mengutarakan kondisi ini terjadi karena kemampuan untuk memproduksi beras semakin menurun sementara jumlah konsumsi beras semakin bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sumatera Utara yang terdiri dari 33 kabupaten/kota saat ini memiliki kondisi dan karakteristik pangan beras yang berbeda misalnya kondisi stok beras, luas areal panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketahanan pangan Provinsi Sumatera Utara yang diukur menggunakan kondisi-kondisi tersebut dengan rasio ketersediaan beras sebagai proxy ketahanan pangan. Metode analisis yang digunakan adalah metode regresi data panel. Regresi data panel adalah regresi yang diperoleh dari gabungan data cross section dan data time series sehingga diperoleh data yang lebih besar dan dapat meningkatkan presisi dari model regresi yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel luas areal panen padi dan produktivitas lahan berpengaruh positif dan signifikan terhadap rasio ketersediaan beras. Jumlah konsumsi beras berpengaruh negatif dan signifikan, sedangkan stok beras berpengaruh positif namun tidak signifikan, dan harga beras berpengaruh negatif namun tidak signifikan terhadap rasio ketersediaan beras di Sumatera Utara.*

Received 31-10-2013, Accepted 21-04-2014.

2010 Mathematics Subject Classification: 37M10, 93E24

Key words and Phrases: Data Panel, Stok Beras, Dummy Variabel, Rasio Ketersediaan Beras

1. PENDAHULUAN

Thomas Malthus memberi peringatan pada tahun 1798 bahwa jumlah manusia akan meningkat secara eksponensial, sedangkan usaha pertambahan persediaan pangan hanya dapat meningkat secara aritmatika, sehingga akan terjadi sebuah kondisi di mana dunia akan mengalami kekurangan pangan akibat pertambahan ketersediaan pangan yang tidak sebanding dengan pertambahan penduduk. Pemikiran Malthus telah mempengaruhi kebijakan pangan internasional, antara lain melalui Revolusi Hijau yang sempat dianggap berhasil meningkatkan laju produksi pangan dunia sehingga melebihi laju pertambahan penduduk. Pada saat itu, variabel yang dianggap sebagai kunci sukses penyelamat ketersediaan pangan adalah teknologi.

Krisis pangan sedang mengancam Indonesia. Hal itu bisa terlihat dari kenaikan harga sejumlah komoditas pangan penting yang lebih dari 50% dan juga areal pertanian yang semakin sempit akibat alih fungsi lahan. Sumatera Utara sebagai salah satu daerah penghasil padi mempunyai tingkat produksi padi yang berfluktuasi dari waktu ke waktu. Kondisi luas panen di Sumatera Utara semakin terancam dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun yang menyebabkan permintaan terhadap lahan perumahan dan infrastruktur semakin meningkat. Selain luas panen, konsumsi per kapita penduduk Sumatera Utara juga menjadi faktor yang berpengaruh terhadap ketahanan pangan di Sumatera Utara. Pemikiran belum dikatakan makan jika belum makan nasi sudah melekat dalam budaya masyarakat di Sumatera Utara yang membuat konsumsi per kapita per tahun tergolong tinggi, yaitu 136,85 kg/kapita/tahun.

Kabupaten/kota di Sumatera Utara memiliki kondisi dan karakteristik pangan beras yang berbeda, misalnya kondisi stok beras, luas panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras. Kondisi-kondisi inilah yang akan digunakan untuk menganalisis ketahanan pangan di Sumatera Utara dengan rasio ketersediaan beras di tiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara sebagai *proxy*. Metode analisis yang digunakan adalah metode regresi data panel.

2. LANDASAN TEORI

Data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan data *time series*, sehingga jumlah pengamatan menjadi sangat banyak. Hal ini bisa merupakan keuntungan tetapi model yang menggunakan data ini menjadi lebih kompleks (parameternya banyak). Oleh karena itu diperlukan teknik tersendiri dalam mengatasi model yang menggunakan data panel.

Ada tiga teknik untuk mengestimasi model regresi data panel[1], yaitu:

- 1) *Common Effect Model* (CEM) adalah metode regresi yang mengestimasi data panel dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Metode ini tidak memperhatikan dimensi individu maupun waktu sehingga diasumsikan bahwa perilaku antar individu sama dalam berbagai kurun waktu. Model ini hanya mengkombinasikan data *time series* dan *cross section* dalam bentuk *pool*, mengestimasi dengan menggunakan pendekatan kuadrat terkecil (*pooled least square*). Persamaan metode ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_j X_{it}^j + \epsilon_{it}$$

dengan:

- Y_{it} : Variabel terikat untuk individu ke- i pada waktu ke- t
- X_{it}^j : Variabel bebas ke- j untuk individu ke- i pada waktu ke- t
- i : Unit *cross section* sebanyak N
- t : Unit *time series* sebanyak T
- j : Urutan variabel
- ϵ_{it} : Komponen *error* untuk individu ke- i pada waktu ke- t
- α : *intercept*
- β_j : Parameter untuk variabel ke- j

- 2) *Fixed Effect Model* (FEM) adalah metode regresi yang mengestimasi data panel dengan menambahkan variabel *dummy*. Model ini mengasumsikan bahwa terdapat efek yang berbeda antar individu. Perbedaan itu dapat diakomodasi melalui perbedaan pada intersepnya. Oleh karena itu dalam model *fixed effect*, setiap individu merupakan parameter yang tidak diketahui dan akan diestimasi dengan menggunakan teknik variabel *dummy* yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_j X_{it}^j + \sum_{i=2}^n \alpha_i D_i + \epsilon_{it}$$

dengan:

- Y_{it} : Variabel terikat untuk individu ke- i pada waktu ke- t
 X_{it}^j : Variabel bebas ke- j untuk individu ke- i pada waktu ke- t
 D_i : *dummy variable*
 ϵ_{it} : Komponen *error* untuk individu ke- i pada waktu ke- t
 α : *intercept*
 β_j : Parameter untuk variabel ke- j

Teknik ini dinamakan *Least Square Dummy Variable* (LSDV). Selain diterapkan untuk efek tiap individu, LSDV ini juga dapat mengakomodasi efek waktu yang bersifat sistematis. Hal ini dapat dilakukan melalui penambahan variabel *dummy* waktu di dalam model.

- 3) *Random Effect Model* (REM) adalah metode regresi yang mengestimasi data panel dengan menghitung *error* dari model regresi dengan metode *Generalized Least Square* (GLS). Berbeda dengan *fixed effect model*, efek spesifikasi dari masing-masing individu diperlakukan sebagai bagian dari komponen *error* yang bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel penjelas yang teramati. Model ini sering disebut juga dengan *Error Component Model* (ECM). Persamaan *random effect* dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_j X_{it}^j + \epsilon_{it} ; \epsilon_{it} = u_i + V_t + W_{it}$$

dengan:

- u_i = Komponen *error cross section*
 V_t = Komponen *error time series*
 W_{it} = Komponen *error gabungan*

Adapun asumsi yang digunakan untuk komponen *error* tersebut adalah:

$$\begin{aligned}
 u_i &\sim N(0, \sigma_u^2) \\
 V_t &\sim N(0, \sigma_v^2) \\
 W_{it} &\sim N(0, \sigma_w^2)
 \end{aligned}$$

Karena itu metode OLS tidak bisa digunakan untuk mendapatkan estimator yang efisien bagi model *random effect*. Metode yang tepat untuk mengestimasi *random effect* adalah *Generalized Least Square* (GLS) dengan asumsi

homoskedastik dan tidak ada *cross sectional*. Ada perbedaan mendasar untuk menentukan pilihan antara FEM (*Fixed Effect Model*) dan ECM (*Error Component Model*) antara lain sebagai berikut:

- 1) Jika T (jumlah data *time series*) besar dan N (jumlah unit *cross section*) kecil, perbedaan antara FEM dan ECM adalah sangat tipis. Oleh karena itu, dapat dilakukan penghitungan secara konvensional. Pada keadaan ini, FEM mungkin lebih disukai.
- 2) Ketika N besar dan T kecil, estimasi diperoleh dengan dua metode dapat berbeda secara signifikan. Jika individu ataupun unit *cross section* sampel adalah tidak acak, maka FEM lebih cocok digunakan. Jika unit *cross section* sampel adalah random, maka ECM lebih cocok digunakan.
- 3) Komponen *error* individu satu atau lebih *regressor* yang berkorelasi, maka *estimator* yang berasal dari ECM adalah *biased*, sedangkan yang berasal dari FEM adalah *unbiased*.
- 4) Jika N besar dan T kecil, serta jika asumsi untuk ECM terpenuhi, maka *estimator* ECM lebih efisien dibanding *estimator* FEM

Dalam penelitian ini metode yang paling sesuai digunakan adalah *Fixed Effect Model* dengan menggunakan *cross section dummy* variabel (*dummy* wilayah) kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara. *Dummy* wilayah yang digunakan sebanyak 25 kabupaten/kota dari 33 kabupaten/kota yang ada di Sumatera Utara saat ini. Alasan pemilihan metode *Fixed Effect Model* karena jumlah unit *cross section* ($N = 25$) lebih besar daripada jumlah unit *time series* ($T = 5$) dan unit *cross section* sampel tidak bersifat acak. Persamaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_i D_i + \epsilon_{it}$$

dengan:

- Y = rasio ketersediaan beras
- X_1 = stok beras tiap kabupaten/kota (ton)
- X_2 = luas panen tiap kabupaten/kota (hektar)
- X_3 = produktivitas lahan (kuintal/hektar)
- X_4 = rata-rata harga beras tiap kabupaten/kota (rupiah)

- X_5 = jumlah konsumsi beras tiap kabupaten/kota per tahun (ton)
 D_i = *dummy* variabel kabupaten/kota
 i = unit *cross section*, yaitu kabupaten ke- i di Sumatera Utara
 t = unit *time series*, yaitu tahun 2007 - 2011

Adanya perbedaan dalam satuan dan besaran variabel bebas maka persamaan regresi harus dibuat dengan model logaritma. Alasan pemilihan model logaritma[2] adalah sebagai berikut:

1. Menghindari adanya heteroskedastisitas
2. Mengetahui koefisien yang menunjukkan elastisitas
3. Mendekatkan skala data

Sebelum melakukan analisis data maka data diuji sesuai uji statistik dan uji asumsi klasik untuk mendapatkan model regresi yang baik. Model regresi tersebut harus terbebas dari multikolinearitas, autokorelasi, dan heteroskedastisitas.

Uji Signifikansi Parameter Individual (Uji t)

Uji ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi variabel bebas secara individu terhadap variabel terikatnya. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 H_0 : \beta_i &= 0 \\
 H_1 : \beta_i &\neq 0
 \end{aligned}$$

Kriteria uji yang digunakan adalah jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}(t_{\frac{\alpha}{2}, n-k})$, maka tolak H_0 . Jumlah observasi dilambangkan dengan huruf n , dan huruf k melambangkan jumlah variabel (termasuk *intercept*). Jika tolak H_0 maka terdapat pengaruh secara individu variabel bebas terhadap variabel terikatnya.

Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien Determinasi (R^2) bertujuan untuk mengukur seberapa besar variasi *regressand* (Y) dapat diterangkan oleh *regressor* (X). Dengan kata lain seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat. Formula R^2 adalah sebagai berikut[3]:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$$

Jika garis regresi tepat pada semua data Y , maka ESS sama dengan TSS sehingga $R^2 = 1$, sedangkan jika garis regresi tepat pada nilai rata-rata Y maka $ESS = 0$ sehingga $R^2 = 0$. Nilai R^2 berkisar antara nol dan satu. Nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel bebasnya dalam menjelaskan variasi variabel terikat sangat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel-variabel bebasnya memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel terikat.

Uji Signifikansi Simultan (Uji F)

Uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh semua variabel bebasnya terhadap variabel terikat. Selain itu uji F juga dapat dilakukan untuk mengetahui signifikansi koefisien determinasi (R^2). Formula uji statistik F adalah sebagai berikut[3]:

$$F = \frac{\frac{ESS}{n-k}}{\frac{RSS}{n-k}} = \frac{\frac{R^2}{k-1}}{1 - \frac{R^2}{n-k}}$$

dengan:

ESS	=	<i>explained sum square</i>
RSS	=	<i>residual sum square</i>
R^2	=	koefisien determinasi
n	=	jumlah pengamatan
k	=	jumlah parameter yang diestimasi

Sedangkan hipotesis dalam uji F adalah:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0$$

Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , maka H_0 ditolak. Artinya variabel bebas tidak mempunyai pengaruh secara keseluruhan terhadap variabel terikat, demikian sebaliknya.

Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah terdapat hubungan linier antara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi. Pengujian multikolinearitas dalam penelitian ini dilakukan dengan cara melihat *correlation matrix* antara variabel bebasnya. Apabila koefisien korelasi antar variabel bebas lebih dari atau sama dengan 0,8 maka data dikatakan teridentifikasi multikolinearitas[4].

Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah terdapat korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu (seperti data *time series*) atau ruang (seperti data *cross section*). Dalam penelitian ini digunakan uji Durbin Watson (Uji DW), yaitu dengan melihat nilai Durbin Watson pada regresi utama dengan ketentuan sebagai berikut[5]:

Tabel 1. Kriteria Uji Durbin Watson

Nilai Durbin Watson	Keterangan
(1)	(2)
$< 1,10$	Ada autokorelasi
$1,10 - 1,54$	Tanpa kesimpulan
$1,55 - 2,46$	Tidak ada autokorelasi
$2,47 - 2,90$	Tanpa kesimpulan
$> 2,90$	Ada autokorelasi

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari gangguan satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Dalam penelitian ini digunakan Uji Park untuk mendeteksi gejala heteroskedastisitas yang terjadi dalam model persamaan regresi. Metode uji Park yaitu meregresikan nilai residual ($\text{Log}(\epsilon_i^2)$) dengan masing-masing variabel bebas, dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : ada gejala heteroskedastisitas

H_1 : tidak ada gejala heteroskedastisitas

H_0 diterima bila $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $-t_{hitung} < -t_{tabel}$. Artinya, terdapat heteroskedastisitas di dalam model. H_0 diterima bila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ yang berarti tidak terdapat heteroskedastisitas di dalam model.

3. METODE PENELITIAN

Pengambilan data berupa data sekunder dari Badan Ketahanan Pangan dan Perum BULOG Divisi Regional Sumatera Utara. Variabel yang digunakan adalah rasio ketersediaan beras sebagai variabel terikat, sementara variabel bebasnya adalah stok beras, luas areal panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras.

- a. Rasio ketersediaan beras
Rasio ketersediaan beras adalah angka perbandingan dari jumlah produksi beras dan konsumsi beras di tiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara. Variabel ini merupakan *proxy* dari ketahanan pangan.
- b. Stok beras
Stok beras merupakan jumlah beras yang dapat disimpan oleh suatu daerah setiap tahun dalam satuan ton.
- c. Luas areal panen padi
Luas areal panen padi adalah jumlah areal yang dapat memproduksi padi setiap tahunnya dalam satuan hektar.
- d. Produktivitas Lahan
Produktivitas Lahan diukur berdasarkan rata-rata produksi padi yaitu rata-rata jumlah padi yang dapat dihasilkan dari 1 hektar lahan per tahun dalam satuan kuintal/hektar.
- e. Jumlah konsumsi beras
Jumlah konsumsi beras adalah jumlah beras yang dikonsumsi seluruh penduduk suatu kabupaten/kota dalam jangka waktu satu tahun dalam satuan ton.
- f. Harga beras
Harga beras adalah harga komoditi beras yang sudah ditambah dengan biaya transportasi dalam pendistribusiannya (harga pasar) dalam satuan rupiah/kilogram. Jenis beras yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras IR 64.

Data yang diperoleh dari perusahaan akan dianalisa dengan menggunakan metode regresi data panel yaitu *Fixed Effect Model*. Pertama, menganalisis variabel bebas untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (X)

terhadap variabel terikat (Y) secara individu maupun secara keseluruhan dengan menggunakan uji statistik yaitu uji t , koefisien determinasi (R^2) dan uji F . Kemudian dilakukan uji asumsi klasik yaitu uji multikolinearitas, autokorelasi dan heteroskedastisitas untuk menganalisis tingkat presisi dari model regresi yang diperoleh. Setelah didapat model regresi yang tepat, langkah selanjutnya adalah membuat kesimpulan.

4. PEMBAHASAN

Pengujian Signifikansi Parameter Individual (Uji t)

Tabel 2. Uji t

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
Stok Beras	0,515832	2,278	Tidak Signifikan
Luas areal panen padi	23,70462	2,278	Signifikan
Produktivitas lahan	5,253792	2,278	Signifikan
Jumlah konsumsi beras	-4,174058	2,278	Signifikan
Harga beras	-0,694299	2,278	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 2 dengan membandingkan hasil t_{hitung} dengan t_{tabel} pada taraf keyakinan 95 %, variabel luas areal panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan pangan di Sumatera Utara. Sementara variabel harga beras dan stok beras mempunyai pengaruh yang tidak signifikan terhadap ketahanan pangan di Sumatera Utara.

Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 3 Hasil Regresi Utama

Dependant Variable : LOG(Y)
 Method : Pooled Least Squares
 Date : 10/12/13
 Sample : 2007 2011
 Included Observations : 5
 Cross-sections included : 25
 Total pool (balanced) observations : 125

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	Prob.
C	-1.500906	3.014859	-0.497836	0.6197
LOG($X_1?$)	0.0131590	0.025510	0.5158320	0.6072
LOG($X_2?$)	1.0190660	0.042990	23.704620	0.0000
LOG($X_3?$)	0.9851230	0.187507	5.2537920	0.0000
LOG($X_4?$)	-1.114910	0.267105	-4.174058	0.0001
LOG($X_5?$)	-0.042243	0.060842	-0.694299	0.4892
Fixed Effects (Cross)				
$_D_1C$	0.0148960			
$_D_2C$	-0.011427			
$_D_3C$	0.0174440			
$_D_4C$	-0.033431			
$_D_5C$	-0.049680			
$_D_6C$	-0.087625			
$_D_7C$	0.2024410			
$_D_8C$	0.0528710			
$_D_9C$	0.0414320			
$_D_{10}C$	-0.044100			
$_D_{11}C$	-0.016914			
$_D_{12}C$	0.1257690			
$_D_{13}C$	0.0681580			
$_D_{14}C$	-0.023120			
$_D_{15}C$	-0.094514			
$_D_{16}C$	-0.207902			
$_D_{17}C$	-0.099606			
$_D_{18}C$	0.0194120			
$_D_{19}C$	-0.012982			
$_D_{20}C$	-0.102909			
$_D_{21}C$	-0.020015			
$_D_{22}C$	-0.059965			
$_D_{23}C$	0.3911320			
$_D_{24}C$	-0.010476			
$_D_{25}C$	-0.058889			
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.996452	Mean dependent var	-0.175017	
Adjusted R-squared	0.995369	S.D. dependent var	1.1257400	
S.E. of regression	0.076604	Akaike info criterion	-2.094760	
Sum squared resid	0.557483	Schwarz criterion	-1.415965	
Log likelihood	160.9225	F-statistic	920.12760	
Durbin-Watson stat	1.628535	Prob(F-statistic)	0.000000	

Dari Tabel 3 diperoleh R^2 sebesar 0,996452. Hal ini berarti sebesar 99,65 % variasi ketahanan pangan dapat dijelaskan oleh 5 variabel bebas yaitu variabel stok beras, luas areal panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras, harga beras dan *dummy* wilayah (25 kabupaten/kota di Sumatera Utara). Sedangkan sisanya 0,35 % di jelaskan oleh variabel lain diluar model.

Pengujian Signifikansi Simultan (Uji F)

Tabel 4 Hasil Uji F

F_{tabel}	1,580561
F_{hitung}	920,1276

Dengan menggunakan taraf keyakinan 95 % ($\alpha = 5\%$), *degree of freedom for numerator* (dfn) = $k - 1 = 31 - 1 = 30$ dan *degree of freedom for denominator* (dfd) = $n - k = 125 - 39$, diperoleh F_{tabel} sebesar 1,580561 sementara dari hasil regresi diperoleh F_{hitung} sebesar 920,1276, sehingga variabel bebas secara keseluruhan berpengaruh terhadap variabel terikat karena $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Uji Multikolinearitas

Tabel 5 *Correlation Matrix* Antar Variabel Bebas

Variabel	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
X_1	1,000000	0,671376	0,441759	0,560566	-0,070700
X_2	0,671376	1,000000	0,357551	0,479505	-0,205480
X_3	0,441759	0,357551	1,000000	0,292000	0,029024
X_4	0,560566	0,479505	0,292000	1,000000	0,632035
X_5	-0,070700	-0,205480	0,029024	0,632035	1,000000

Keterangan:

- X_1 = stok beras
- X_2 = luas areal panen padi
- X_3 = rata-rata produksi padi
- X_4 = jumlah konsumsi beras
- X_5 = harga beras

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa antar variabel bebas tidak terdapat multikolinearitas karena koefisien korelasi antar variabel bebas lebih kecil dari 0,8, sehingga model regresi yang diperoleh terbebas dari multikolinearitas.

Uji Autokorelasi

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai Durbin Watson sebesar 1,628535 berada pada interval 1,55 – 2,46 sehingga berdasarkan Tabel 1 (Kriteria Uji Durbin Watson), tidak terdapat korelasi antar observasi yang satu dengan yang lain atau dengan kata lain tidak terdapat gejala autokorelasi di dalam model regresi.

Uji Heteroskedastisitas

Tabel 6 Uji Heteroskedastisitas

Dependent Variable: LOG(RES2)				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/12/13 Time: 09:14				
Sample: 2007 2011				
Cross-sections included: 25				
Total panel (balanced) observations: 125				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	78.16510	103.7361	0.753499	0.4530
LOG(X_1)	0.414181	0.877739	0.471872	0.6381
LOG(X_2)	-1.219766	1.479219	-0.824602	0.4117
LOG(X_3)	3.663572	6.451798	0.567837	0.5715
LOG(X_4)	-9.527705	9.190610	-1.036678	0.3025
LOG(X_5)	0.999633	2.093476	0.477499	0.6341
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.531958	Mean dependent var	-10.36982	
Adjusted R-squared	0.389082	S.D. dependent var	3.372294	
S.E. of regression	2.635828	Akaike info criterion	4.981835	
Sum squared resid	660.0210	Schwarz criterion	5.660630	
Log likelihood	-281.3647	F-statistic	3.723209	
Durbin-Watson	stat	2.455476	Prob(F-statistic)	0.000001

Dengan membandingkan nilai t_{hitung} variabel bebas dengan nilai t_{tabel} pada *degree of freedom* (df) = $n - k = 125 - 31 = 94$ dan $\alpha = 5\%$, diperoleh nilai $t_{tabel} = t_{\frac{\alpha}{2}, n-k}$ sebesar 2,278 sehingga H_0 ditolak karena $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan kata lain model terbebas dari gejala heteroskedastisitas.

Dengan menggunakan teknik *Least Square Dummy Variable* (LSDV), diperoleh nilai koefisien regresi untuk setiap variabel dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = -1,500906 + 0,013159X_1 + 1,019066X_2 + 0,985123X_3 - 1,114910X_4 - 0,042243X_5 + 0,014896D_1 - 0,011427D_2 + 0,017444D_3 - 0,033431D_4 - 0,049680D_5 - 0,087625D_6 + 0,202441D_7 + 0,052871D_8 + 0,041432D_9 -$$

$$\begin{aligned}
& 0,04410D_{10} - 0,016914D_{11} + 0,125769D_{12} + 0,068158D_{13} - 0,02312D_{14} \\
& - 0,094514D_{15} - 0,207902D_{16} - 0,099606D_{17} + 0,019412D_{18} - 0,012982D_{19} \\
& - 0,102909D_{20} - 0,020015D_{21} - 0,059965D_{22} + 0,391132D_{23} - 0,010476D_{24} \\
& - 0,058889D_{25}
\end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Seluruh variabel bebas yaitu stok beras, luas areal panen padi, produktivitas lahan, jumlah konsumsi beras dan harga beras berpengaruh secara individu maupun secara keseluruhan terhadap rasio ketersediaan beras.
2. Variabel luas areal panen padi dan produktivitas lahan berpengaruh positif dan signifikan, sedangkan stok beras berpengaruh positif namun tidak signifikan terhadap rasio ketersediaan beras di Sumatera Utara. Setiap peningkatan luas areal panen padi, produktivitas lahan dan stok beras sebesar 1% akan menyebabkan kenaikan rasio ketersediaan beras berturut sebesar 1,019066%, 0,985123% dan 0,013159%. Jumlah konsumsi beras berpengaruh negatif dan signifikan, sedangkan harga beras berpengaruh negatif namun tidak signifikan terhadap rasio ketersediaan beras di Sumatera Utara. Setiap peningkatan jumlah konsumsi beras dan harga beras sebesar 1% akan menyebabkan penurunan rasio ketersediaan beras berturut-turut sebesar 1,114910% dan 0,042243%. Variabel harga beras berpengaruh negatif karena beras merupakan barang primer dan bersifat *inelastic*, sehingga konsumen tetap harus membeli beras berapa pun tingkat harga yang berlaku.

Daftar Pustaka

- [1] Djalal Nachrowi. *Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Jakarta: UI, (2006).
- [2] Imam Ghozali. *Aplikasi Multivariat Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, (2005).
- [3] Agus Widarjono. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia, (2007).
- [4] Gujarati, Damodar N. *Ekonometrika Dasar Edisi ke Empat*. Jakarta: Erlangga, (2003).
- [5] Algifari. *Analisis Statistik Untuk Bisnis*. Yogyakarta: B P FE, (1997).

DONI SILALAH: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: donysilalahi@gmail.com

RACHMAD SITEPU: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: ra.sitepu@usu.ac.id

GIM TARIGAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: gim1@usu.ac.id